

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 08 月 05 日  
Application Date

申請案號：092121403  
Application No.

申請人：台達電子工業股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 9 月 17 日  
Issue Date

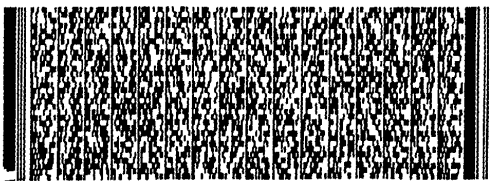
發文字號：09220937370  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	用於無線網路系統之前端模組
	英文	Front-end module for wireless network system
二、 發明人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 史承彥
	姓名 (英文)	1. SHIH, Cheng-yen
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中英文)	1. 桃園縣中壢市仁和里仁德五街3號3樓 R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 台達電子工業股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. DELTA ELECTRONICS, INC.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 桃園縣龜山鄉山頂村興邦路31-1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 31-1, Shien Pan Road, Kuei San Industrial Zone, Taoyuan County, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 鄭崇華
	代表人 (英文)	1. CHENG, Bruce



四、中文發明摘要 (發明名稱：用於無線網路系統之前端模組)

本發明揭露一種用於無線網路系統之前端模組 (front-end module)。前端模組包含一收發切換開關、一帶通濾波器、一非平衡至平衡轉換器、一低通濾波器及一功率放大器。特徵在於，帶通濾波器、非平衡至平衡轉換器及低通濾波器係以圖案化的方式形成在複數層低溫共燒陶瓷基板中，且收發切換開關及功率放大器係以表面黏著技術形成於這些低溫共燒陶瓷基板之一表層上。

五、(一)、本案代表圖為：第 1 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

1~ 前端模組

11~ 接收天線

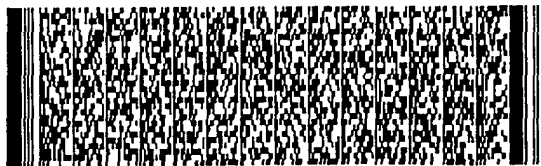
12~ 收發切換開關

13~ 帶通濾波器

14~ 非平衡至平衡轉換器

六、英文發明摘要 (發明名稱：Front-end module for wireless network system)

A front-end module for wireless network system is disclosed. The front-end module includes a transmitting/receiving switch, a bandpass filter, a balun, a lowpass filter, and a power amplifier. The front-end module is characterized in that the bandpass filter, balun, lowpass filter are formed inside a plurality of low-temperature-cofired-ceramic (LTCC) substrates



四、中文發明摘要 (發明名稱：用於無線網路系統之前端模組)

15~接收端

21~傳送天線

23~低通濾波器

24~功率放大器

25~發射端

六、英文發明摘要 (發明名稱：Front-end module for wireless network system)

by patterning while the transmitting/receiving switch and the power amplifier are formed on a surface layer of the plurality of low-temperature-cofired-ceramic (LTCC) substrates by surface mounting technology (SMT).



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 一、【發明所屬之技術領域】

本發明主要係關於一種前端模組，尤其是關於一種用於無線網路系統之前端模組。

### 二、【先前技術】

目前，無線網路的技術有兩大分類，一是利用無線電波技術，另一是利用光傳導技術，例如以紅外線(Infrared)與雷射光(Laser)作為資料傳輸的載波(Carrier)。由於無線電波的穿透力較佳，在使用上較具有彈性且更加方便。

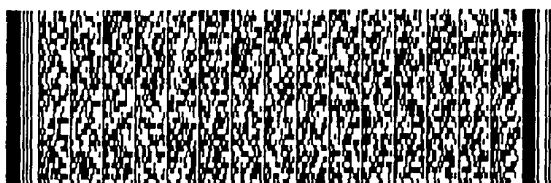
在無線網路技術方面，主要朝二方向發展。一是使用於短距離(10公尺)、低功率(100mW)及低成本的藍芽技術，二是使用於辦公室無線傳輸的IEEE802.11技術(頻寬最高可達54Mbps，而使用距離可達100公尺左右)。

就辦公室無線傳輸的IEEE802.11技術而言，一無線網路系統通常由前端模組(front-end module)、基頻處理器(baseband Processor，定義為PHY)與MAC(Media Access Controller)等三部份所組成。

由於無線網路系統中的前端模組包含了大量的電容器、電感器、電阻器、濾波器及阻抗轉換器等被動元件，因此，在組裝上往往會有可靠度低、成本高、體積大等缺點。為了解決這些問題，就必須將這些元件模組化且微型化。

### 三、【發明內容】

在目前不包含行動電話的無線通訊系統之無線網路應



#### 五、發明說明 (2)

用中，一習知前端模組通常具有體積大、成本高、可靠度低的缺點。為解決此一問題，本發明提出一種用於無線網路之前端模組，其採用積層低溫共燒陶瓷(Low Temperature Cofired Ceramic ; LTCC)之方法製作，且無上述缺點。

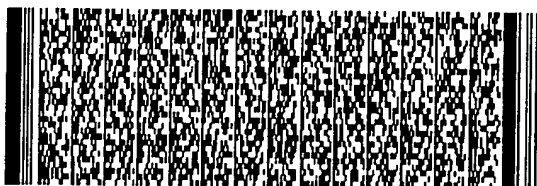
本發明之一目的在於提出一種用於無線網路系統之前端模組，其可將多數被動元件積體化及微型化。

依本發明一實施樣態之用於無線網路系統之前端模組，包含一收發切換開關、一帶通濾波器、一非平衡至平衡轉換器、一低通濾波器及一功率放大器。在此，該帶通濾波器係連接至該收發切換開關，用以接收並處理一通過該收發切換開關之已接收信號。該非平衡至平衡轉換器係連接至該帶通濾波器，用以接收並處理通過該帶通濾波器之該已接收信號。該功率放大器，用以接收並處理一待發射信號。該低通濾波器，係連接至該功率放大器，用以接收並處理通過該功率放大器之該待發射信號。

本發明之特徵在於該帶通濾波器、該非平衡至平衡轉換器及該低通濾波器係以圖案化方式形成於複數低溫共燒陶瓷基板內部，該收發切換開關及該功率放大器係以表面黏著技術形成於該等低溫共燒陶瓷基板之一表層。

本發明的優點在於：第一、用於無線區域網路系統中的前端模組體積小、成本低及可靠度高。第二、電路之散熱性能佳。第三、設計與製作搭配度高，減少生產時間。

#### 四、【實施方式】



### 五、發明說明 (3)

以下，就本發明之用於無線網路系統之前端模組的架構、組成及製作方式以實施例之方式來說明。

請參見圖1，本發明第一實施例中之用於無線網路系統之前端模組1主要有一收發切換開關(transmitting/receiving switch)12、一帶通濾波器(band pass filter)13、一非平衡至平衡轉換器(balun)14、一低通濾波器(low pass filter)23及一功率放大器(power amplifier)24。

在操作上，前端模組1的作用在於利用一接收天線(receiving antenna)11接收一射頻信號，並將射頻信號傳送給一接收端15，以及將來自發射端25之信號經過處理後，透過一傳送天線(transmitting antenna)21發射出去。

在信號的收發期間，前端模組1僅會選擇單一路徑接通。請再次參見圖1，當接收端15進行一信號之接收時，傳送路徑會因為收發切換開關12尚未作動而不接通，因此射頻信號僅會經由帶通濾波器13以及非平衡至平衡轉換器14的處理而為接收端15所接收。當發射端25進行一信號之傳送時，收發切換開關12才會作動並將傳送路徑接通，此時來自發射端25之信號便會先經過功率放大器17及低通濾波器16之處理且通過收發切換開關12後，再經由傳送天線21發射出去。

在本實施例中，收發切換開關12至少包含有一砷化鎵(GaAs)開關(switch)及一RC電路，而帶通濾波器(band





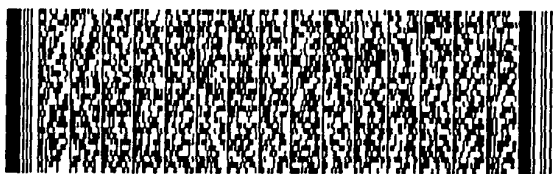
#### 五、發明說明 (4)

pass filter)13、非平衡至平衡轉換器(balun)14及低通濾波器(low pass filter)23均是由LC電路所構成。

請參見圖2，本發明之用於無線網路系統之前端模組1係採用多層的低溫共燒陶瓷(Low Temperature Cofired Ceramic; LTCC)基板31來製作成一積體模組3。在此，各層低溫共燒陶瓷基板31主要係由許多陶瓷介電材料所構成且其中夾藏許多導電層。

詳言之，本發明之用於無線網路系統之前端模組1的部分元件，包括收發切換開關12之電容器、帶通濾波器13、非平衡至平衡轉換器14及低通濾波器23，係以圖案化的方式形成在各層低溫共燒陶瓷基板31內部。由於這些元件係由電容器及電感器等被動元件所組成，因此將前端模組1的收發切換開關12之電容器、帶通濾波器13、非平衡至平衡轉換器14及低通濾波器23等元件整合至各層低溫共燒陶瓷基板31內部就相當於將這些電容器及電感器等被動元件形成在各層低溫共燒陶瓷基板31內部。就此而言，各層低溫共燒陶瓷基板31內部主要包含這些電容器及電感器，而低溫共燒陶瓷基板表層311主要包括有以表面黏著技術所裝設之主動元件，即收發切換開關12的電阻器、功率放大器17及其他如IC之半導體元件等。

如圖3A所示，在製作過程上，這些電感器係以條狀圖案化的方式形成在各層低溫共燒陶瓷基板31內部的導電層41上而成為條狀電極，各導電層41之間具有電介質層(未顯示)，且導電層41之間係以金屬導通孔(via hole)42連



#### 五、發明說明 (5)

接，因此，電感器在多層低溫共燒陶瓷基板31內部所呈現的連結型態為一螺旋型態。另一方面，如圖3B所示，這些電容器係以塊狀圖案化的方式形成在各層低溫共燒陶瓷基板31內部的導電層51上而成為塊狀電極，各導電層51之間具有電介質層(未顯示)，且導電層51之間係以金屬導通孔(via hole)52連接，因此，電容器在多層低溫共燒陶瓷基板31內部所呈現的連結型態為一重疊型態。這些電容器、電感器以圖案化的方式被整合至多層低溫共燒陶瓷基板31內部。請參見圖2，電阻器的製作係利用油墨印刷等薄膜技術，將具有阻抗特性的油墨33依特定長寬比印刷在表層低溫共燒陶瓷基板311的表面電極32間而形成。

就低溫共燒陶瓷基板表層311而言，其表面上除了電阻器之外，尚包含有其他諸如功率放大器17及半導體材料之主動元件。在低溫共燒陶瓷基板表層311下方各層低溫共燒陶瓷基板中的LC電路係透過上述各導電層之間的金屬導通孔42及52與這些在低溫共燒陶瓷基板表層311上的電阻器及主動元件電連接。

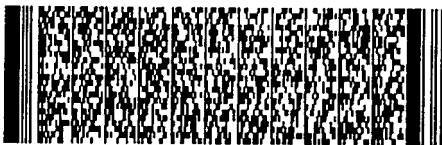
正由於陶瓷基板具有高介電值，因此在本發明之用於無線網路系統之前端模組1的部分元件以圖案化之方式埋入多層陶瓷基板中而積體化後，陶瓷基板可以將原本這些元件所佔據的體積有效地縮小。

綜上，本發明已藉由上述之實施例及變化例來詳加描述。然而，熟習該項技術者當了解的是，本發明之所有的實施例在此僅為例示性而非為限制性，亦即，在不脫離本



五、發明說明 (6)

發明實質精神及範圍之內，上述所述及之用於無線網路系統之前端模組的其他變化例及修正例均為本發明所涵蓋。因此，本發明係由後附之申請專利範圍所加以界定。



## 圖式簡單說明

### 五、【圖式簡單說明】

圖1係一方塊圖，顯示本發明之用於無線網路系統之前端模組的架構。

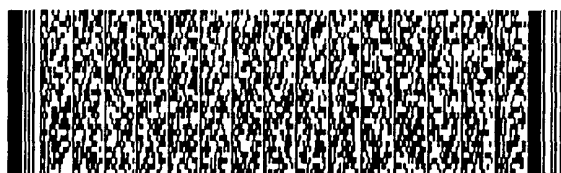
圖2係一立體圖，顯示本發明一實施例之用於無線網路系統之前端模組中，低溫共燒陶瓷基板表層的油墨印刷電阻。

圖3A係一示意圖，顯示本發明一實施例之用於無線網路系統之前端模組中電感的配置型態。

圖3B係一示意圖，顯示本發明一實施例之用於無線網路系統之前端模組中電容的配置型態。

### 元件符號說明

- 1~ 前端模組
- 11~ 接收天線
- 12~ 收發切換開關
- 13~ 帶通濾波器
- 14~ 非平衡至平衡轉換器
- 15~ 接收端
- 21~ 傳送天線
- 23~ 低通濾波器
- 24~ 功率放大器
- 25~ 發射端
- 3~ 積體模組
- 31~ 低溫共燒陶瓷基板



圖式簡單說明

311~低溫共燒陶瓷基板表層

32~表面電極

33~油墨

41、51~導電層

42、52~金屬導通孔



## 六、申請專利範圍

1. 一種用於無線網路系統之前端模組，包含：

一收發切換開關；

一帶通濾波器，連接至該收發切換開關，接收並處理一通過該收發切換開關之已接收信號；

一非平衡至平衡轉換器，連接至該帶通濾波器，接收並處理通過該帶通濾波器之該已接收信號；

一功率放大器，接收並處理一待發射信號；及

一低通濾波器，連接至該功率放大器，接收並處理通過該功率放大器之該待發射信號；

其中，該帶通濾波器、該非平衡至平衡轉換器及該低通濾波器係位於複數低溫共燒陶瓷基板內部，該收發切換開關及該功率放大器係位於該等低溫共燒陶瓷基板之一表層。

2. 如申請專利範圍第1項之用於無線網路系統之前端模組，其中該帶通濾波器、該非平衡至平衡轉換器及該低通濾波器係以圖案化方式形成。

3. 如申請專利範圍第1項之用於無線網路系統之前端模組，其中該收發切換開關及該功率放大器係以表面黏著技術(surface mounting technology; SMT)形成。

4. 如申請專利範圍第1項之用於無線網路系統之前端模組，其中該等低溫共燒陶瓷基板中具有複數導電層及複數介電層，且該等導電層之間設有金屬導通孔。

5. 如申請專利範圍第4項之用於無線網路系統之前端模組，其中該收發切換開關至少包含一GaAs開關及一RC電



#### 六、申請專利範圍

路，且該帶通濾波器、該非平衡至平衡轉換器及該低通濾波器至少包含一LC電路。

6. 如申請專利範圍第5項之用於無線網路系統之前端模組，其中該RC電路及該LC電路中的電容器及電感器係以圖案化方式形成於該等導電層上。

7. 如申請專利範圍第6項之用於無線網路系統之前端模組，其中該等電容器之圖案呈塊狀且該等電感器之圖案呈螺旋狀。

8. 如申請專利範圍第5項之用於無線網路系統之前端模組，其中該表層上具有二表面電極，且該RC電路的電阻器係形成於該等表面電極之間。

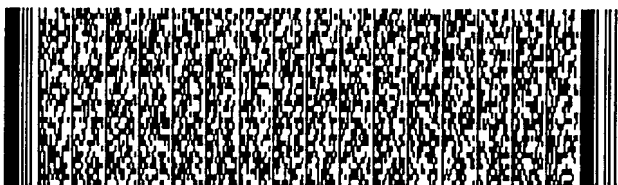
9. 如申請專利範圍第8項之用於無線網路系統之前端模組，其中該RC電路的電阻器係以油墨印刷方式形成。

10. 如申請專利範圍第8項之用於無線網路系統之前端模組，其中該RC電路中的電阻器係一具有阻抗性的油墨薄膜。

11. 如申請專利範圍第8項之用於無線網路系統之前端模組，其中該RC電路及該LC電路係藉由該等導電層之間的金屬導通孔連接至該等表面電極。

12. 如申請專利範圍第5項之用於無線網路系統之前端模組，其中該表層上更具有複數主動元件。

13. 如申請專利範圍第12項之用於無線網路系統之前端模組，其中該RC電路及該LC電路係藉由該等導電層之間的金屬導通孔連接至該等主動元件。



#### 六、申請專利範圍

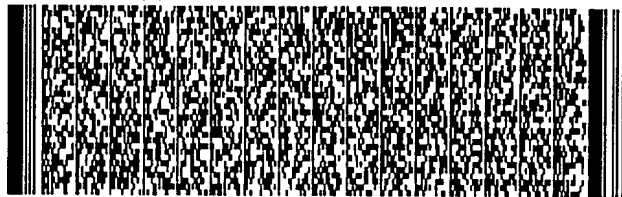
14. 如申請專利範圍第1項之用於無線網路系統之前端模組，其中該收發切換開關係與一接收天線及一傳送天線相連接，且該已接收信號係由該接收天線接收，該待發射信號係由該傳送天線發射。

15. 如申請專利範圍第1項之用於無線網路系統之前端模組，其中該非平衡至平衡轉換器更與一接收端連接，且該功率放大器更與一發射端連接。





第 1/15 頁



第 2/15 頁



第 2/15 頁



第 3/15 頁



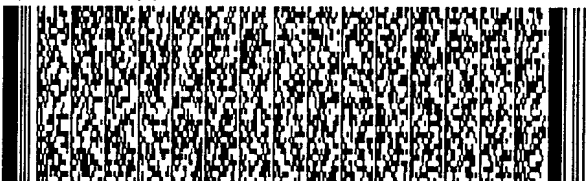
第 4/15 頁



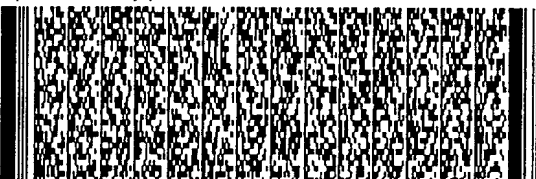
第 5/15 頁



第 5/15 頁



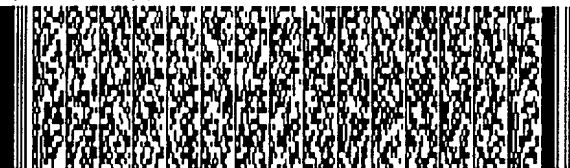
第 6/15 頁



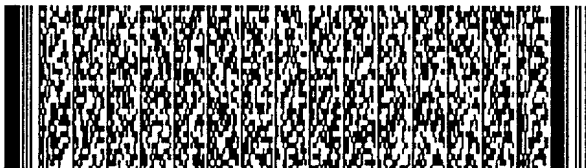
第 6/15 頁



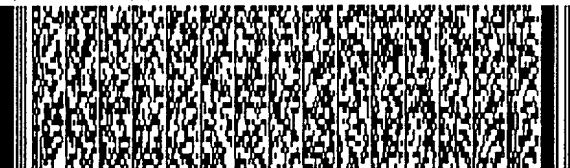
第 7/15 頁



第 7/15 頁



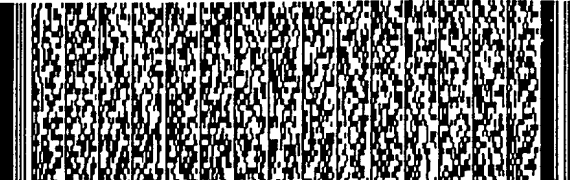
第 8/15 頁



第 8/15 頁



第 9/15 頁



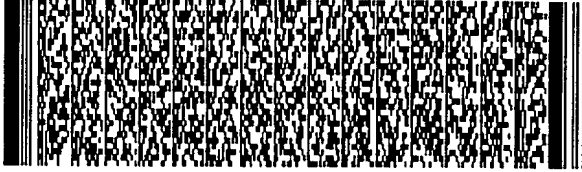
第 9/15 頁



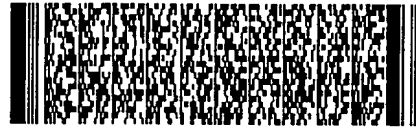
第 10/15 頁



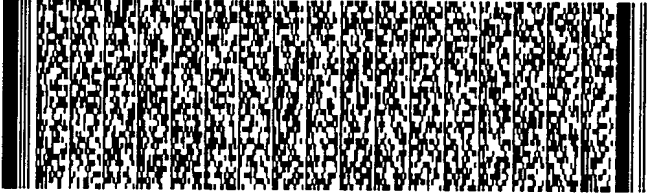
第 11/15 頁



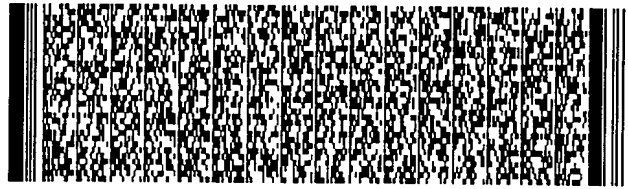
第 12/15 頁



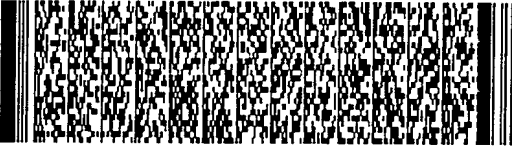
第 13/15 頁



第 14/15 頁



第 15/15 頁



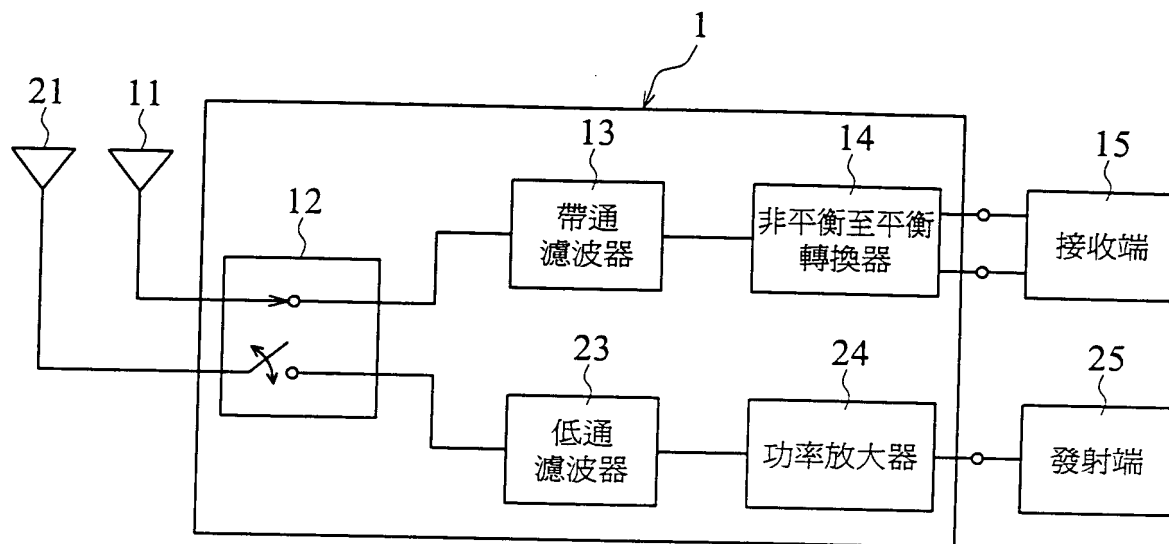


圖 1

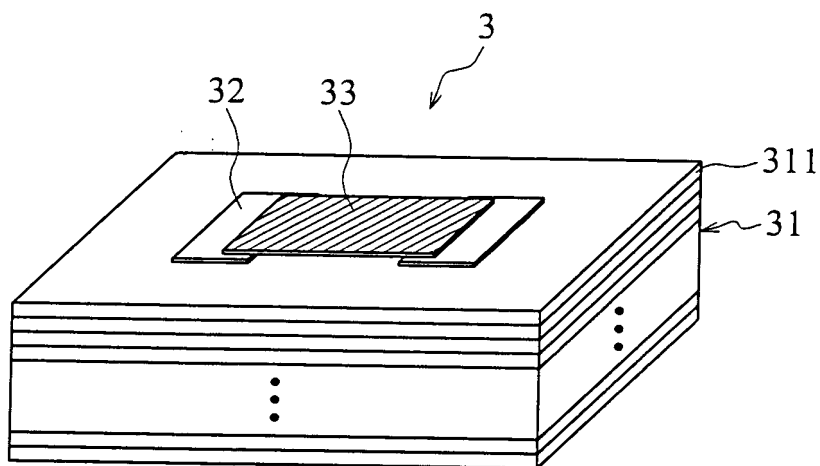


圖 2

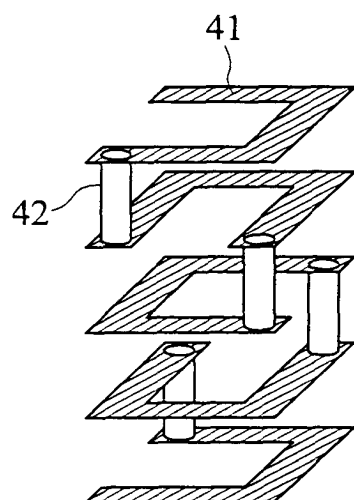


圖 3A

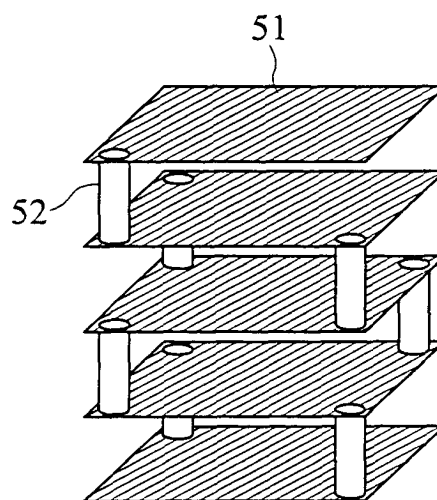


圖 3B